

**CAPÍTULO III**  
**ESTUDIO TÉCNICO DE LOS**  
**AUTOBUSES DE PISO BAJO Y**  
**PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO**  
**DE LA INVESTIGACIÓN**

**3.1 Estudio técnico de los autobuses de piso bajo**

La unidad automotora seleccionada por Urban Sources S. A. de C. V. para invertir es un camión marca Volvo, tipo B7RLE, cuya descripción comprende dos partes: la correspondiente a su tren motriz y la que concierne a su carrocería. Respecto a la primera se tienen los siguientes datos y especificaciones técnicas (Volvo, 2010:2)

1. **Motor.** Esta unidad posee un motor trasero vertical a diesel Volvo D7E, 7 litros, 6 cilindros, 290 HP, torque<sup>1</sup> 1200 Newton-metro (Nm) a 1200-1700 revoluciones por minuto (RPM), norma ambiental Euro IV con tecnología SCR. Dicho motor cuenta, además, con turboalimentación, refrigeración complementaria e inyección electrónica de combustible.
2. **Transmisión.** La transmisión del camión es una ZF automática de 6 velocidades con función de parada neutral y retardador controlado por pedal.
3. **Sistema de enfriamiento.** Para este fin, la unidad cuenta con un radiador frontal con ventilador hidráulico controlado electrónicamente.
4. **Tanque de combustible.** El tanque del camión tiene una capacidad de 220 litros.
5. **Eje delantero.** Este eje es rígido y cuenta con capacidad de 7.1 toneladas.
6. **Eje trasero.** Este eje es un RS1228B de reducción sencilla, relación de 5.63:1 y capacidad de 11.5 toneladas.
7. **Capacidad total (PBV).** Su capacidad es de 18 toneladas.

---

<sup>1</sup> La palabra *torque* se usa para referirse a la fuerza aplicada en una palanca que hace rotar alguna cosa. Por ejemplo, si aplicamos fuerza en el extremo de una llave estaríamos aplicando un torque para hacer girar las tuercas.

8. **Llantas y rines.** Esta unidad posee llantas 295/80R y rines de acero de 22.5 pulgadas por 8.25pulgadas.
9. **Suspensión y dirección.** La suspensión de esta unidad es neumática auto-nivelable controlada electrónicamente (ECS), con 2 cámaras de aire y 2 amortiguadores en el eje delantero; 4 cámaras de aire y 2 amortiguadores en el eje trasero. Asimismo, tiene barras estabilizadoras y de reacción. Función opcional de arrodillamiento. Dirección hidráulica ZF8098 tipo telescópica. Sin amortiguador en dirección. Volante de 450 mm de diámetro, regulable en ángulo y altura.
10. **Frenos.** El sistema de este camión consiste en frenos de disco con sistema antibloqueo (ABS), sistema antiderrame (ASR) y sistema de frenado electrónico (EBS).
11. **Sistema eléctrico.** Finalmente, en este rubro la unidad cuenta con un Sistema Multiplex de reporte unificado de funciones de tren motriz a computadora central. 24 V con 2 baterías 170A. Dos alternadores 100A.

En cuanto a su carrocería, el Volvo B7RLE tiene las siguientes especificaciones:

1. **Estructura.** La estructura del autobús es de acero con tratamiento anticorrosivo.
2. **Laminación.** El camión está laminado en acero galvanizado, y tiene fibra de vidrio en techo, frente y parte trasera.
3. **Vidrios.** Su parabrisas es de 2 piezas, sus ventanillas laterales de cristal templado y su ventana trasera también de cristal templado.
4. **Puertas.** Esta unidad tiene una puerta neumática plegable frontal de acceso, una puerta neumática plegable intermedia de descenso y existe la opción de puerta izquierda intermedia.
5. **Exterior.** El camión tiene espejos exteriores plano y convexo del lado del operador y plano del lado derecho.
6. **Sistema de información.** La unidad posee dos letreros de ruta.
7. **Interior.** La unidad cuenta con tres salidas de emergencia en toldo, cuatro ventiladores en toldo, pasamanos de aluminio fijados en toldo, piso de triplay revestido de linoleum, formaica en paredes y toldo, mampara tubular de aluminio detrás del operador, con cristal en la parte superior. Asimismo, tiene una mampara tubular de aluminio, en la puerta central, con cristal en la parte superior y formaica en la parte inferior. También,

cuenta con un área ergonómicamente adecuada para ubicación de silla de ruedas y cinco botones de solicitud de parada distribuidos en área de pasajeros. Finalmente, se tiene iluminación interior independiente.

8. **Tablero de instrumentos.** Display de control de elementos de tren motriz, con despliegue de mensajes. Indicadores luminosos de alerta, detención e información del autobús.
9. **Área de operador.** Asiento operador de suspensión mecánica con cinturón de seguridad de 3 puntos. Opción de asiento con suspensión hidráulica. Véanse los gráficos 6 y 7, que ilustran dos tomas exteriores de este tipo de camión.

**GRÁFICO 3.1 Vista exterior del camión Volvo B7RLE  
(toma lateral frontal izquierda)**



**Fuente:**

Volvo B7RLE. Volvo: oferta integral para proyectos de transporte público urbano. (2010).

**GRÁFICO 3.2 Vista exterior del camión Volvo B7RLE  
(toma lateral frontal derecha)**



**Fuente:**

Volvo B7RLE. Volvo: oferta integral para proyectos de transporte público urbano. (2010).

En las siguientes páginas se presenta una toma lateral derecha de la unidad, que ilustra sus dimensiones y características exteriores, y un plano de tipo croquis que muestra las dimensiones generales del autobús (véanse los gráficos 3.3,3.4,3.5 y 3.6).

**GRÁFICO 3.3 Vista exterior del camión Volvo B7RLE (toma lateral derecha)**

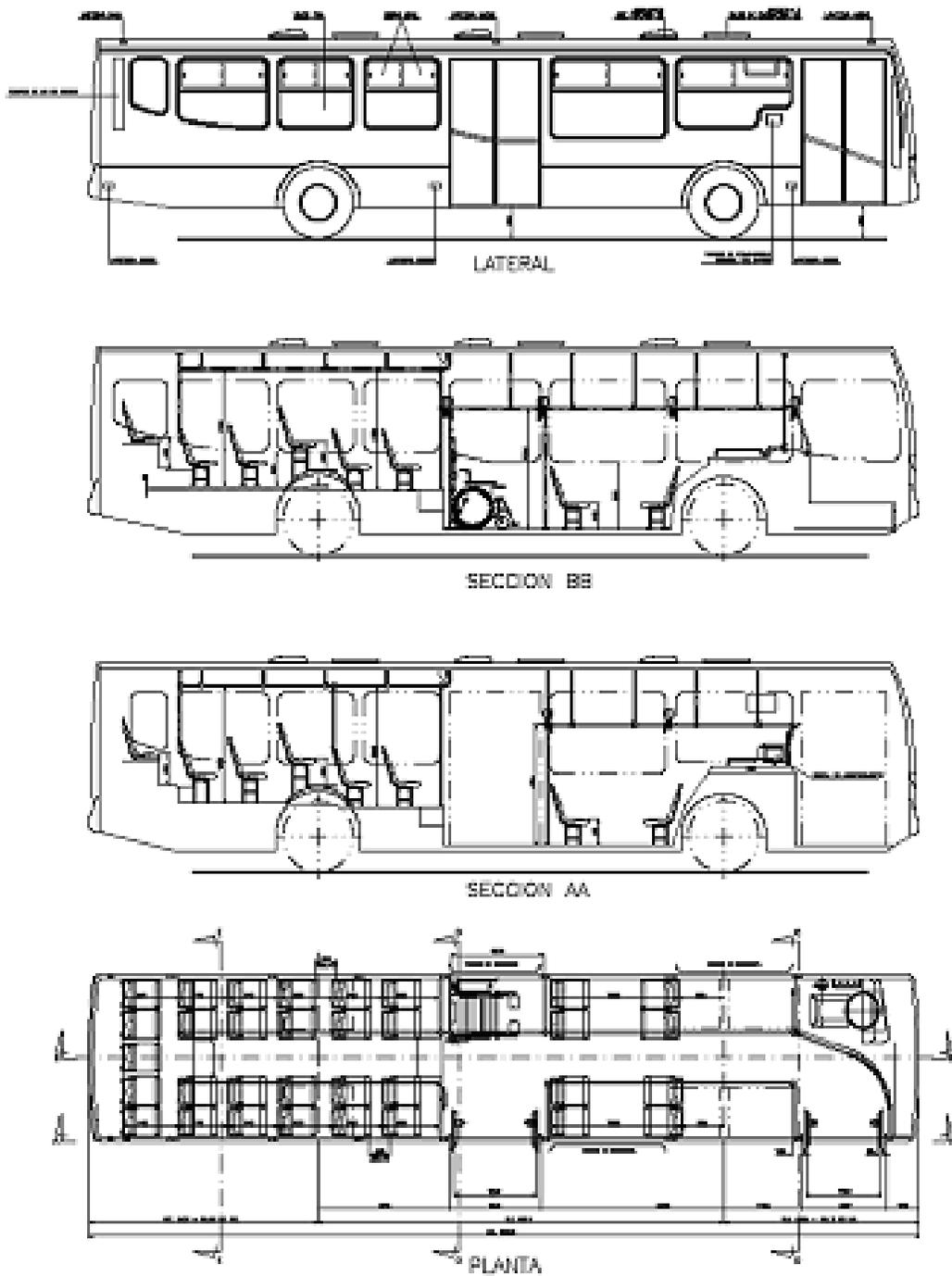


**Fuente:**

Volvo B7RLE. Volvo: oferta integral para proyectos de transporte público urbano. (2010).



**GRÁFICO 3.5 Croquis del camión Volvo B7RLE (detalle 1)**



**Fuente:** Urban Sources S. A. de C. V.



El costo del camión oscila entre el precio de \$1'850,000.00 (un millón ochocientos cincuenta mil pesos mexicanos) y los \$2'000,000.00 (dos millones de pesos mexicanos). El propósito de este servicio es que el uso del autobús sea gratuito, sin subsidios de gobierno. Para que esto sea viable se necesitaría que el servicio se mantuviera de publicidad audiovisual del tipo de la proyectada en el VIDEOBUS®.

Ello implica hablar de diez monitores de VIDEOBUS® por cada unidad de transporte financiada por Urban Sources S. A. de C. V., sistema de audio alrededor de todo el autobús, así como de publicidad exterior. No obstante, se debe precisar el hecho de que todo esto tendría un costo adicional al del camión, es decir que el costo de la unidad completa y terminada tendría un valor superior a los dos millones de pesos.

**3.2 Producto de la investigación:  
Propuesta de Urban Sources S. A. de C. V.  
sobre implementación y uso de autobuses  
de piso bajo en la ciudad de Puebla**

Como se ha expresado ya en el transcurso de la presente investigación, con base en ésta se busca incorporar al sistema de transporte público de la Ciudad de Puebla una flotilla de autobuses nuevos, con capacidad mínima de 90 pasajeros cada uno, ofreciendo al pasajero seguridad, comodidad y entretenimiento de calidad durante sus trayectos, sin costo. Estos son los sistemas que la empresa planea implementar:

- Adquisición de autobuses de piso bajo.
- Acondicionamiento de 10 monitores planos a bordo de cada autobús.
- Acondicionamiento de sistema de sonido periférico a bordo de cada autobús.
- Acondicionamiento de señalética en cada parada del autobús.
- Acondicionamiento de rampas en avenidas y corredores viales.
- Implementación de una ruta que cubra la mayor parte posible de la ciudad.

De ese modo, Urban Sources S. A. de C. V. pretende ser la primera empresa en Latinoamérica en brindar transporte público 100% gratuito, sustentado por medio de publicidad exterior, interior y audiovisual masivos. A través de la experiencia en el medio, la empresa pretende instalar a bordo de estos autobuses nuevos los ya probados sistemas audiovisuales de VIDEOBUS®, y así, a través de la venta de publicidad, subsidiar al 100% el transporte a la ciudadanía. Con ello, Urban Sources S. A. de C. V. se presenta como una empresa sólida, pero también como una empresa con un alto sentido de responsabilidad y solidaridad social.

### **3.3 Previsiones legales**

De acuerdo con los considerandos de la Ley de Transporte del Estado de Puebla, en el año 1997, en el que se promulgó esta norma, se realizaron diversos Foros de Consulta Popular en el Estado en las Ciudades de Zacatlán, Teziutlán, Acatlán de Osorio, Puebla y Tehuacán, a efecto de analizar la Iniciativa de Ley de Transporte para el Estado de Puebla, y de la cual surgiría este nuevo ordenamiento en la materia. Entre los temas que se abordaron se cuenta a los siguientes (Ley del Transporte, 2011:5):

- De las concesiones y del servicio público del transporte.
- La problemática de los servicios auxiliares de transporte en terminales, sitios y bases.
- Los problemas e irregularidades de los servicios auxiliares del transporte estatal.
- Problemática de la Ley.
- Asuntos relativos con la creación de empresas.
- De la regularización general del servicio público del Transporte.
- El régimen de las tarifas.
- Transporte escolar.

Sin embargo, ni las ponencias ni la ley vigente contemplan nada relacionado con la concesión gratuita a quienes presten servicios con esa característica de gratuidad al público. Técnicamente, esto no limita el presente proyecto, pues para establecer este sistema de

transporte no se requiere permiso oficial ni concesión de ningún tipo. El artículo 17 de esta norma establece que para los efectos de la presente Ley y sus Reglamentos, el Servicio de Transporte se divide en (Ley del Transporte, 2011:10-11):

I. Servicio Público de Transporte:

- a) Urbano;
- b) Suburbano;
- c) Foráneo, y
- d) Transporte Mixto de Pasajeros y Bienes.

II. Servicio de Transporte Mercantil de Personas:

- a) Automóviles de Alquiler o Taxis;
- b) Transporte Escolar;
- c) Transporte de Personal;
- d) Transporte de Turismo, y
- e) Transporte de Servicio Extraordinario.

III. Servicio de Transporte Mercantil de Carga:

- a) De Materiales o Diversos;
- b) Ligera;
- c) Mudanzas;
- d) Mensajería y paquetería;
- e) Especial, y
- f) Giros restringidos.

En materia de permisos y concesiones, el artículo 46 de la misma norma establece que corresponde al Gobierno del Estado a través de la Secretaría, la prestación del Servicio Público de Transporte, creando los medios que estime convenientes o mediante el otorgamiento de CONCESIONES, en los términos de esta Ley y sus Reglamentos. A su

vez, el artículo 47 dispone que corresponda al Gobierno del Estado a través de la Secretaría, otorgar los PERMISOS respecto de los servicios que por su naturaleza mercantil no esté obligado a prestar.

El artículo 48, por su parte, define a la concesión del Servicio Público de Transporte como el acto jurídico por el cual el Secretario de Comunicaciones y Transportes del Estado, autoriza a toda persona física o moral a la prestación del Servicio Público de Transporte y sus Servicios Auxiliares; estableciendo las condiciones y obligaciones a que deberán de sujetarse, tomando en cuenta las características del servicio.

El siguiente precepto, el 50, también define al permiso como el acto administrativo por el cual el Secretario de Comunicaciones y Transportes del Estado de Puebla faculta a una persona física o moral, a efectuar un Servicio de Transporte Mercantil y aquellos servicios auxiliares susceptibles de permiso. En todo caso se deberán cumplir todas las condiciones señaladas en esta Ley y sus Reglamentos.

Se cita ahora al Reglamento de la Ley de Transporte del Estado de Puebla, que en su artículo 77 expone que siendo el transporte un servicio público, atributo del Estado, éste tendrá en todo el tiempo el derecho para realizarlo o concesionarlo a los particulares en los casos y con las condiciones que la Ley y este Reglamento señalan, con los tipos de servicio que dicte el interés social (RLTEP, 2011:42).

El mismo precepto continúa diciendo que los tipos a que se refiere el párrafo anterior consistirán en el servicio que presten cada una de las mismas de conformidad con los itinerarios, tarifas, horarios, terminales de transferencia, y todo aquello que exijan las necesidades del público, congruentes con el desarrollo social y económico de la Entidad. Esta norma tampoco habla sobre el servicio gratuito.

En cuanto a su artículo 52, la Ley del Transporte señala que para que las personas físicas o morales puedan llevar a cabo la prestación de cualquier Servicio Público de Transporte o del Servicio Mercantil especificados en el capítulo correspondiente, se

requiere de una concesión o de un permiso. No obstante, está excluido de toda previsión el servicio gratuito en dichos apartados.

Por supuesto, y según el párrafo segundo de dicho precepto, la Secretaría está facultada para establecer nuevas modalidades en la prestación del servicio de transporte público y mercantil y sus servicios auxiliares, cuando se justifique su necesidad e interés colectivo, de conformidad con esta ley y sus reglamentos. No obstante, hasta el momento no se ha dado esta previsión.

Quizá con el tiempo la naturaleza del servicio prestado por Urban Sources S. A. de C. V. de conformidad con esta investigación, motive una reforma a la ley en la materia. No obstante, ante la ausencia de un rubro que se enfoque al transporte gratuito de personas, y sobre todo con interés en personas con discapacidad, o como se dice en Europa, personas de movilidad reducida, se entiende que la empresa puede proporcionar este servicio, pues es principio elemental del derecho que lo que no está prohibido expresamente por la ley es lícito.

Por lo tanto, las unidades automotoras destinadas a este servicio social gratuito podrán contar con las garantías necesarias para resolver cualquier eventualidad derivada de un siniestro (choque, incendio o cualquier tipo de accidente) al contar con pólizas de seguro de cobertura amplia. Si se cuentan elementos de calidad como la ausencia de chequeo contra tiempo por parte de los operadores de las unidades, los riesgos se reducen notablemente. Por último, se presenta un gráfico en el cual se plantea la programación de diversas actividades para la implementación de este producto así como una serie de previsiones en torno a recursos de diversas índoles para su diseño, puesta en marcha y operación.

**TABLA 3.1 Gráfico de Gantt sobre el proyecto Urban Sources**

| Semanas  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Actividades  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Análisis entorno                                       | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Análisis situación económica                           | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Planeación proyecto                                    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Discusión de proyecto con autoridades correspondientes |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Obtención de permiso                                   |   |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Contratación de personal                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Capacitación de personal                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |
| Trámite de licencias                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Trámite modelo de utilidad y patente IMPI              | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Obtención de financiamiento autobús                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Trámites notariales                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Planeación de lanzamiento                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  |    |    |    |    |    |
| Comercialización con posibles clientes                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Cierre de contratos con clientes                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |

**Elaboración:** Eduardo del Castillo y Humberto Vargas, UDLAP (2011)

